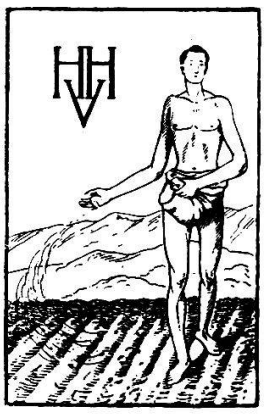
Veröffentlichungen
des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
10. Heft

Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Rumänien 1931

Redigiert von
E. RÜBEL



VERLAG HANS HUBER BERN
1933

Litauen und Rumänien.

EIN VERGLEICH.

Von *Constantin Regel*, Kaunas.

1. Einleitung.

Litauen und Rumänien, lassen sich diese Länder in pflanzengeographischer, geographischer und pflanzensoziologischer Hinsicht vergleichen? Diese Frage kann nicht ohne weiteres bejaht werden. Obwohl beide Länder räumlich weit auseinander liegen, am Schwarzen Meere und an der Ostsee, gehören sie beide dem mitteleuropäischen Gebiet an. Litauen liegt an der Grenze von Mitteleuropa und dem nordeuropäischen Nadelwaldgebiet, seine südliche Hälfte liegt in der sarmatischen Provinz, die nördliche gehört der Provinz an. (Kupffer 1925, pag. 103.) Rumänien liegt auch in Mitteleuropa, jedoch an der Grenze der pontischen Provinz, viele Züge in seiner Pflanzendecke weisen auch nach dem Balkan und dem Mittelmeergebiet hin. Sein Südosten liegt nach Borza (1931a) im mediterranen Gebiet. Auch dieses Land gehört mehreren Provinzen an. Sowohl Litauen wie auch Rumänien sind also Grenzgebiete des grossen mitteleuropäischen Gebietes.

Dieses ist aber vielleicht nur eine rein äusserliche Aehnlichkeit, denn die Verschiedenheit zwischen diesen beiden Ländern ist sehr gross, vor allem infolge der Grössenunterschiede zwischen ihnen, bei der grossen räumlichen Ausdehnung Rumäniens und der viel kleineren Litauens, dem verschiedenen Klima, Boden, Florengeschichte dieser Länder.

Unsere Aufgabe wird bedeutend erleichtert, wenn wir Litauen nicht mit dem Gesamtgebiete von Rumänien vergleichen, sondern nur mit seinen Teilgebieten. Mit der Dobrudscha, den Karpathen usw. Denn dann lassen sich die Aehnlichkeiten und die Verschiedenheiten leichter herausschälen, als bei einer Betrachtung der Gesamtgebiete beider Länder. Diesen Weg wollen wir auch bei vorliegen-

der Studie einschlagen, müssen aber vorher noch kurz Klima, Relief und Boden beider Länder vergleichen.

2. *Die Böden und das Klima.*

Die Böden. Ueber die edaphischen Verhältnisse Rumäniens unterrichtet uns Borza (1931a) an Hand der Untersuchungen von Enculescu (1924) [1]). Wir sehen hier eine Bodenzone der trokkenen Steppe, die kastanienfarbige Bodenzone, die Tschernosjoms (Schwarzerdeböden), den degradierten Tschernosjom, den braunen oder rotbraunen Waldboden, die Zone des Podzols und die Moorböden. Ferner gibt es auch andere intra- oder azonale Bodenarten, die Alluvialböden, die salzhaltigen Böden. Welche von diesen Böden kommen in Litauen vor? Nur die Podzolböden und Moorböden, d. h. die Böden, welche in Rumänien in den Gebirgsgegenden verbreitet sind, ferner noch einige azonale Böden, wie die Alluvialböden, die Sandböden der Küstengegenden, dann auch, aber in viel schwächerem Ausmasse, die Salzböden. Die Podzolböden sind, wie bei Regel (1930) ersichtlich ist, vorherrschend, ferner Moorböden und anmoorige Böden; alle diese Böden weisen einen grösseren oder geringeren Säuregehalt auf. Dies sind in Litauen alles zonale Böden, d. h. Böden, die den allgemein klimatischen, nicht den lokalen Verhältnissen ihr Dasein verdanken. Neutrale Böden sind in Litauen selten, vor allem aber an den Flussufern der grossen Flüsse verbreitet, also schon mehr azonalen Charakters.

Wir sehen also folgende charakteristische und für die Vegetation dieser beiden Länder wichtige Erscheinung vor uns: Die Böden der Ebenen Rumäniens fehlen in Litauen bis auf die azonalen Böden, oder aber sie kommen in Litauen nur ganz andeutungsweise vor, sind also hier gleichsam azonal. Wir müssen daher in Rumänien nur im Gebirge oder auf den azonalen Böden der Ebene die der Vegetation Litauens ähnliche oder gleiche Vegetation suchen; umgekehrt finden wir in Litauen nur die Vegetation bestimmter Gebirgsgegenden Rumäniens und der azonalen Böden der Ebene, während die Vegetation der zonalen Böden der Ebenen Rumäniens nur dort zu finden ist, wo sie in Litauen mit azonalen Böden verbunden ist.

---

[1]) Siehe auch die Bodenkarte im Album statistique 1929, l'Agriculture en Roumanie.

Die Temperatur. Ueber das Klima von Litauen finden wir eine Zusammenstellung bei Pakštas (siehe auch Regel 1930). Die Jahresmittel betragen 6,2°, 5,6° oder noch mehr an der Meeresküste, nämlich 6,5°. Neuere Beobachtungsreihen würden vielleicht etwas andere, jedoch kaum wesentlich verschiedene Zahlen geben. In Rumänien wechselt dieses Jahresmittel (Borza 1930 a, Album statistique) von 7,9—11°, ist also wesentlich höher als in Litauen. Betrachten wir aber diese Angaben näher, so finden wir, dass die niedrigsten Jahresmittel, unter 9°, auf die nördlichen und die Moldauer Karpathen entfällt, auf das Plateau von Transsylvanien und die Bukovina. In Litauen ist die mittlere Sommertemperatur + 17,2°, an der Küste + 16,1°, das Mittel für den Winter beträgt bis — 6,6°, an der Küste ist es — 2,4°. In Rumänien ist das höchste Mittel für den Sommer in der Dobrudscha und in der Donauebene je + 21,7°, die niedrigsten Mittel — + 18,1° bis + 18,3° — in den nördlichen Karpathen, den Karpathen der Moldau und in der Bukovina. Auf dem Plateau von Transsylvanien beträgt es etwas mehr, + 18,7°. Die niedrigste Wintertemperatur in Rumänien finden wir in der Bukovina (— 2,9°), etwas höher ist sie in den moldauischen Karpathen (— 2,1°), in Transsylvanien (— 1,9°), in den nördlichen Karpathen und der Seret- und Prut-Ebene (— 1,8°).

Wir sehen also, dass in gewissen Gegenden, den Karpathen, dem transsylvanischen Plateau und der Bukowina hinsichtlich der Temperatur Verhältnisse herrschen, welche überaus denen in Litauen ähnlich sind. Sicher werden in einer bestimmten Höhe der Karpathen die mittleren Temperaturen noch mehr an die in Litauen gemahnen, es entzieht sich jedoch meiner Kenntnis, ob wir von dort meteorologische Beobachtungsreihen besitzen.

Die Niederschläge. Ueber die Niederschläge in Litauen finden wir Angaben bei Pakštas (siehe auch Regel 1930). Am Meere beträgt das Mittel 650 mm im Jahr, im Inneren fällt es bis auf 617 mm bei Kaunas und 550 mm weiter im Osten.

Wie verhält es sich nun mit Rumänien? Nach dem Album statistique beträgt das Jahresmittel für das ganze Land 605 mm. Es schwankt zwischen 344 mm und 825 mm, ist aber auf den Gebirgshöhen, wie aus der Karte ersichtlich ist, bedeutend grösser.

Deutlich sehen wir die Verteilung der verschiedenen Jahresmittel in Rumänien auf der Karte im Album statistique. Die

geringsten Niederschlagsmengen (300—600 mm) finden wir in der Dobrudscha, Bessarabien und dem alten Königreich, ferner noch an zwei Stellen des Plateaus von Transsylvanien. Nach B o r z a (1931a) sind es die Zonen der trockenen Steppen, der kastanienfarbigen Böden des Tschernosjoms, also Böden, die in Litauen fehlen. Die Zone des Podzols liegt in der Region der Niederschläge mit über 650 mm und einem Jahresmittel von 9°. In dieser Klimazone müssen wir also in Rumänien den Vergleich mit der Vegetation von Litauen anstellen. Auch die Zone der braunen oder rotbraunen Waldböden hat eine Niederschlagsmenge von 650 mm, doch scheint hier die mittlere Jahrestemperatur etwas höher zu sein. Die Vegetation zeigt hier schon mehr Anklänge an die Vegetation von Litauen.

Das Klima von Rumänien gehört nach E n c u l e s c u (1929) zum grössten Teil zum danubischen Typus (de Martonne), ferner finden wir hier das ukrainische Klima, im Norden das polnische Klima und im Süden das hellenische Klima. Oben auf den Gebirgen finden wir das alpine Klima. Das örtliche (Mikroklima) ist noch unbekannt. in Rumänien wurden vom Botanischen Garten in Cluj diesbezügliche Beobachtungen gemacht, in Litauen fehlen vorderhand solche Beobachtungen.

Auf Grund des hier Dargelegten ist es jetzt klar, wie der Vergleich zwischen der Vegetation von Litauen und Rumänien angestellt werden soll. E n c u l e s c u (1929) unterscheidet in Rumänien drei Zonen der spontanen Vegetation, die Zone der heissen Steppen, die Zone der Wälder und die alpine Zone. Nur die zweite ist es, in der wir den Vergleich anstellen können, die letzte Zone fehlt in Litauen gänzlich; in ihr können wir nur die Vegetation der azonalen Böden vergleichen, sowie der Stellen, an denen das Mikroklima sich dem Gesamtklima des anderen Landes nähert oder ihm gleich ist.

3. Der floristische Bestand.

Die Anzahl der Arten der litauischen Flora ist noch nicht festgestellt, sie beträgt jedoch wohl inklusiv der Gefässkryptogamen 1100 bis 1200. (Siehe auch K u p f f e r, 1925.) In Rumänien beträgt sie nach B o r z a (1931a, pag. 28) 3290. Schliessen wir jedoch die Arten, die nur in der alpinen Zone oder in den Steppen und den

Gegenden, die zum mediterranen Gebiet gehören, aus, so wird die Zahl bedeutend geringer.

Gewisse, in Mitteleuropa äusserst formenreiche Sippen sind in Litauen nur schwach vertreten. So hat Litauen nur 7—8 *Rubus*- und 4—5 *Rosa*-Arten, während in Rumänien die betreffenden Zahlen 16 und 13 sind. An *Centaurea*-Arten besitzt Litauen 5, Rumänien jedoch 168 (P r o d a n, 1930); *Achillea* gibt es in Litauen 3 Arten, in Rumänien jedoch 47 (P r o d a n, 1931) usw. Allerdings macht sich bei den letzten zwei Gattungen die Nähe des Mittelmeergebietes geltend, wo diese Sippen besonders formenreich sind.

4. Die Florenelemente.

Jede pflanzengeographische Uebersicht einer Gegend, insbesondere aber ein Vergleich der Vegetationsverhältnisse zweier Länder, verlangt eine Analyse ihrer Florenelemente und einen Vergleich dieser Elemente. Für Litauen besitzen wir eine, wenn auch nur vorläufige Zusammenstellung solcher Elemente (R e g e l 1930, p. 170), für Rumänien scheint eine Zusammenstellung noch nicht gemacht worden zu sein, einige Angaben finden wir jedoch bei B o r z a (1931a).

Beginnen wir mit Rumänien. Am meisten vertreten ist hier nach B o r z a das mitteleuropäische Element, welches in Litauen nur ca. 6—7% aller Arten umfasst. Hierher gehören die häufigsten Bäume und Sträucher der Ebene und auch einige der Gebirge. Allerdings würde ich einige der bei B o r z a angeführten Pflanzen (z. B. *Vaccinium myrtillus*, *Juniperus nana)* aus dieser Gruppe ausscheiden, aber trotzdem bleiben noch eine ganze Reihe wichtiger Arten übrig.

Das boreale Element ist in Rumänien vor allem in den höheren Lagen verbreitet. B o r z a vereinigt es mit dem arktisch-alpinen Element in eine Gruppe. Das letztere kommt auch nur in den höheren Lagen vor. In Litauen ist das boreale Element mit ca. 23% beteiligt, das arktisch-alpine Element scheint hier keine Vertreter aufzuweisen.

Das europäisch-sibirische Element ist in Rumänien durch etwas über 100 Arten vertreten, in Litauen beträgt es zirka 7—9 %, allerdings ist es dort unter dem Namen euro-asiatisches Element angeführt.

Das eigentliche alpine Element, welches nach Borza in den Karpathen durch eine Reihe Arten vertreten ist, fehlt Litauen gänzlich, ebenso das balkanische Element, welches in Rumänien einige Vertreter zählt, das kaukasische Element, das mediterrane Element und das tropische Element (Borza l. c., pag. 33).

Nach dem mitteleuropäischen und den europäisch-sibirischen Elementen hat nach Borza das pontische Element den grössten Anteil an der Besiedelung des flachen Geländes und der niederen Höhenzüge. Es ist ja klar, dass Rumänien, als zur dazischen und und pontischen Provinz des mitteleuropäischen Gebietes gehörend, in seiner Flora einen grossen Prozentsatz solcher Elemente haben muss.

In Litauen beträgt noch vorläufigen Berechnungen der prozentuale Teil des pontischen Elementes 7—8 % (Regel, 1930). Es kommt, im Gegensatz zu Rumänien, nicht überall im Lande vor, sondern vor allem dort, wo der Standort — Mikroklima und edaphische Verhältnisse — sich dem rumänischen Klima und Boden nähern. So ist es auf durchlässigen, trockenen Alluvialböden der Fall, auf trockenen Sandböden, auf nach Süden gerichteten Abhängen des lehmigen Diluviums.

Folgende pontische Elemente Litauens finden wir auch in der rumänischen Flora: [1])

Phleum Boehmeri	*Coronilla varia*
Adonis vernalis [2])	*Papaver argemone*
Ranunculus cassubicus	*Papaver dubium*
Ranunculus polyanthemos	*Alyssum montanum*
Anemone silvestris	*Arabis arenosa*
Pulsatilla pratensis	*Gentiana cruciata*
Agrimonia pilosa	*Silene otites*
Vicia dumetorum	*Gypsophila fastigiata*
Oxytropis pilosa [2])	*Silene noctiflora*
Trifolium alpestre	*Silene dichotoma*
Trifolium rubens [2])	*Dianthus arenarius*

[1]) Siehe Brandza (1879—83).

[2]) *Oxytropis pilosa* ist bis jezt nur an der Grenze, im Wilnagebiet, gefunden worden.

Adonis vernalis kommt nur in Polen vor.

Trifolium rubens wurde bei Grodno und bei Suwalki gefunden, scheint aber auch in Litauen zu wachsen.

Peucedanum oreoselinum
Scabiosa ochroleuca
Inula salicina
Inula britannica
Artemisia absinthium
Artemisia campestris
Artemisia vulgaris
Cirsium oleraceum
Cirsium rivulare
Centaurea rhenana
Petasites tomentosus
Campanula cervicara
Campanula bononiensis
Veronica spicata
Cuscuta lupuliformis
Salvia pratensis
Crepis praemorsa
Stachys recta
Isopyrum thalictroides
Salvia verticillata
Ajuga genevensis
Gagea minima
Anthericum ramosum
Ulmus effusa

Allerdings erhebt dieses Verzeichnis keinen Anspruch auf Vollständigkeit, aber nichtsdestoweniger ist ersichtlich, dass eine ganze Reihe der aus dem Südosten stammenden Pflanzen beiden Ländern gemeinsam ist.

Aus dem hier Dargelegten ergibt sich der wesentliche Unterschied in der floristischen Zusammensetzung der Vegetation von Rumänien und von Litauen. Die in Litauen vorherrschenden Elemente finden wir in Rumänien nur in den Gebirgsgegenden, in Wäldern und auf Mooren. Die in Rumänien vorherrschenden Elemente sind in Litauen in bedeutend geringerer Menge vertreten, das europäische, europäisch-sibirische und mitteleuropäische Element noch am meisten, die übrigen nur an besonders begünstigten Stellen. Eine ganze Reihe Elemente fehlen Litauen volständig.

Die verschiedene florengeschichtliche Entwicklung der beiden Länder, die geographische Lage, das Klima und die edaphischen Verhältnisse sind die Ursache davon, dass der Bestand an Relikten und endemischen Arten in Litauen und Rumänien verschieden ist.

Litauen, welches von den Gletschern der Eiszeit bedeckt war und dessen Besiedelung mit Pflanzen erst nach deren Schluss begann, hat eine junge Flora, der endemische Arten vollständig fehlen. Rumänien hingegen liegt ausserhalb der Grenze der Vereisung, die Flora ist alt und enthält eine Reihe alter oder in voller Entwicklung begriffener Sippen. Wir finden hier daher verschiedene endemische Arten; Rumänien ist nach B o r z a (1931a, pag. 35) das

an endemischen Arten reichste Land Europas. Man kann sie auch nach Borza dazische Elemente nennen. Ihre Zahl beträgt 283 (Borza l. c. pag. 35); es sind meist tertiäre Relikte oder auch lokal gebildete Bastarde, wie z. B. die *Centaurea*-Arten, von denen einige ganz lokal vorkommen, wie z. B. *Centaurea Jankae* Brândza unweit Jurilovca in der Dobrudscha.

Die Relikten Rumäniens sind entweder tertiär oder Eiszeitrelikte. Erstere finden wir z. B. im Donautal, im Kasanpasse und im Tale der Černa bei Herkulesbad, letztere auf den Gebirgshöhen, wo sich kleine lokale Gletscher gebildet hatten und wo während der Eiszeit verschiedene arktische, boreale, arktisch altaische und alpine Elemente einwanderten, die sich dort bis jetzt auf Mooren, in Sümpfen, auf Matten und an ähnlichen Standorten erhalten haben (siehe Borza 1931a, pag. 22). Diese Verbreitung der nordisch-alpinen Elemente auf den Mooren der Gebirge finden wir auf der Karte von *Pop* (1931) dargstellt. Es sind grösstenteils die gleichen Arten, welche wir in Litauen an ähnlichen Standorten wiederfinden, wie *Betula nana* u. a. Nur sind diese Eiszeitrelikte in Litauen in der Ebene an edaphisch günstigen Lokalitäten verbreitet und ist hier ihre Anzahl bedeutend grösser als in Rumänien. *Rubus chamaemorus*, *Rubus articus*, *Cassandra calyculata*, *Eriophorum alpinum* und *Linnaea borealis* und manch andere boreale, in Nordeuropa ihre Massenverbreitung aufweisende Arten, müssen wir hierzu rechnen, die in Litauen nur sporadisch verbreitet sind und als Relikte bezeichnet werden können.

Nicht nur Klima und Bodenverhältnisse bedingen diese verschiedene floristische Zusammensetzung, nicht nur die florengeschichtliche Entwicklung, sondern auch die geographische Lage. Rumänien, dem miterranen Gebiet näher gelegen als Litauen und der pontischen Provinz angehörend, hat infolge dieser Nähe einen grösseren Prozentsatz von mediterranen und pontischen Elementen als Litauen. Dieses hingegen, infolge seiner grösseren Nähe zum nordischen Nadelwaldgebiet kann mehr boreale Elemente aufweisen als Rumänien. Dies bezieht sich insbesonders auf solche Pflanzen, die ein langsames Ausbreitungsvermögen besitzen und ferner vielleicht auch auf einige durch Vögel verbreitete Arten, wie z. B. *Linaea borealis*, deren Vorkommnisse sicher z. T. durch Vögel bedingt sind. Wir könnten daher als weiteren Faktor der Un-

terschiede in der floristischen Zusammensetzung der rumänischen und der litauischen Flora die Entfernung, als geographischer Faktor, nach Art von Palmgren (1921) ansehen, oder auch die geographische Lage.

5. *Die Vegetation der Meeresküste.*

Litauen und Rumänien sind darin ähnlich, dass beide Länder nur einen im Verhältnis zu ihrer Grösse kleinen Küstenstreifen besitzen, wobei Litauens Küstenlänge ca. 90 km beträgt, diejenige von Rumänien jedoch ca. 400 km. Ueberaus verschieden sind aber die diese Länder berührenden Meere, das Mittelmeercharakter aufweisende Schwarze Meer und die Ostsee, die eher nordischen Charakter zeigt. Wie verschieden die klimatischen Verhältnisse an diesen zwei Meeren sind, ersieht man aus folgender Zusammenstellung:

Niederschläge: Memel (Litauen) ca. 650; Konstantza (Rumänien) 394 mm (Prodan, 1917, pag. 80).

Temperatur: Memel: Jahr: 6,8°; Sommer (Juli) 17,4°. Konstantza: Jahr: 11,1°; Sommer 21,2°.

Trotz dieser klimatischen Unterschiede ist die Vegetation der Meeresküste nicht so verschieden, wie man es anfänglich denken könnte. Wir müssen hierbei nur den schmalen Küstensaum berücksichtigen, soweit nur die an das Meer gebundenen Pflanzenvereine in Betracht kommen; die Klimaxvereine sind in beiden Ländern ganz verschieden: in Rumänien ist es die Steppe der Dobrudscha, resp. die Laubwälder der Steppenregion, in Litauen das *Pinetum silvestris callunosum* oder *airae flexuosae* (Regel, 1926, Kisinas 1927).

Wir müssen ferner auch die Steilküsten ausschliessen, die in der Dobrudscha, z. B. bei Kap Caliacra, vorkommen, in Litauen aber vollkommen fehlen.

Auf diese Weise bleiben uns nur folgende Küstentypen zum Vergleiche übrig:

Die Flachküste mit sandigem Strande.

Die Flachküste auf Lehmboden mit salzigen Strandwiesen.

Einen sandigen Strand haben wir an folgenden Stellen gesehen: Im Süden — bei Ecrene, dann bei Mangalia, bei Agigea und in Mamaia bei Konstantza.

Bei Ecrene erstreckt sich am Meere ein breiter, flacher, sandiger Strand. Der Kampfkomplex [1]) besteht hier auf folgenden Arten (12. VII. 1931):

Agropyrum varnense
Elymus sabulosus
Eryngium maritimum
Centaurea arenaria
Astragalus virgatus
Scabiosa ucranica

Oberhalb erstreckt sich der Ruhekomplex. Hier finden wir eine fast einen dichten Rasen bildende Vegetation, bestehend aus:

Astragalus virgatus
Silene pontica
Centaurea arenaria
Anthemis spec.
Medicago falcata
Orobus apheica
Marrubium praecox
Silene pontica
Echium vulgare
Scabiosa ucranica
Stachys maritima

Auf Lehmboden finden wir:

Borza (1931 b) führt für die Sanddünen bei Ecrene noch auf: *Medicago lupulina, Medicago marina; Carex arenaria* (lokal bis 5), *Hypecoum procumbens, Teucrium scordioides.*

Stellenweise: *Mulgedium tartaricum, Cynanchum acutum.*

Bei der Mündung des Batova-Baches besteht der Kampfkomplex aus:

Elymus sabulosus. Weiter oben aus *Pulicaria dysenterica.*

In Agigea, bei der zoologischen Station, besteht der Kampfkomplex des sandigen Strandes aus:
Elymus sabulosus.

Oben erstreckt sich ein ungemein breiter Streifen mit einem Ruhekomplexe. Die Vegetation ist hier ungemein reich und mannigfaltig. Aufgezeichnet wurden folgende Arten (13. VII. 1931):

Astragalus virgatus
Alyssum Borzaeanum
Scabiosa ucranica
Ephedra distachya
Euphorbia Gerardiana
Elymus arenarius
Stachys maritima
Silene pontica
Carex arenaria
Erysimum canescens
Berterosa incana
Eryngium campestre

[1]) Ueber diese Komplexe siehe Rogel 1928.

Xeranthemum annuum — *Salvia aethiopis*
Medicago falcata — *Centaurea arenaria*
Marrubium peregrinum

Je nach den dominierenden Arten können wir hier mehrere Assoziationen unterscheiden. Nach Borza (1931 b) dominiert *Ephedra distachya* (Ass. *Ephedretum*), oder *Scabiosa ucranica* (Ass. *Scabiosetum ucranicae*), oder *Alyssum Borzaeanum* (Ass. *Alyssetum Borzaeani*).

An der Eisenbahnlinie finden wir einen Deflationskomplex, in dessen Kampfzone *Convolvulus persica*, *Elymus sabulosus* wachsen.

In Mamaia bei Konstanza erstreckt sich nach Norden hin ein breiter langer Strand. Am 14. Juli 1931 wurden hier aufgezeichnet:

Kampfkomplexe zum Teil auf Dünen:

Elymus sabulosus — *Euphorbia Gerardiana*

Als Pioniere des Kampfkomplexes im losen Sande treten auf:

Cakile maritima — *Suaeda maritima*

Dann beginnt ein Kampfkomplex aus:

Festuca sabulosa — *Mulgedium tataricum*
Suaeda maritima sol.-sp. — *Silene prenantoides*
Centaurea arenaria

Jetzt beginnt ein hoher Dünenkamm mit:

Digitaria sanguinalis — *Euphorbia Gerardiana*
Salsola kali — *Eryngium maritimum*

Nach Borza (1931 b, pag. 138) wachsen hier ferner *Asperula setulosa*, *Dianthus diutinus*, *Syrenia cana*, *Silene pontica*; *Euphorbia Gerardiana* dominiert; reichlich wuchernd kommen vor: *Centaurea arenaria*, *Carex arenaria*, *Astragalus varius*.

In Dünentälchen finden wir:

Gypsophila trichotoma — *Helichrysum arenarium*

Borza führt für solche Stellen noch an: *Bolboschoenus maritimus*; *Erythracea turcica*; *Crambe maritima*.

Der Ruhekomplex weiter vom Meere besteht aus:

Inula salicina — *Plantago maritima*
Silene pontica — *Medicago marina*
Juncus spec. in Niederungen — *Cuscuta epithymum*

Astragalus varius
Carex arenaria
Erysimum canescens
Chrondrilla juncea
Tourneforticea Argusia an einer Stelle.

Genauere Untersuchungen werden auch hier einige Assoziationen, je nach der dominierenden Art, feststellen.

Wodurch unterscheidet sich diese Dünenvegetation von der in Litauen? Vor allem ist es die viel reichere floristische Zusammensetzung, das Fehlen des in Litauen häufigen Dünengrases und ihr Ersetzen durch ähnliche, wie *Elymus sabulosus.* Zweitens ist es die grosse Menge der pontischen Elemente. Einige wenige Arten sind gemeinsam, wie *Eryngium maritimum, Calamagrostis epigeios, Cakile maritima, Festuca subulosa (= polessica), Helichrysum arenarium, Medicago falcata; Salsola kali.* Ferner ist charakteristisch das Fehlen der zahlreichen Flechten (z. B. *Cetraria, Cladonia),* Moose (z .B. *Ceratodon, Bryum* u. a.); in Ruhekomplexen das Fehlen der Zwerg- und Spaliersträucher. In Litauen (R e g e l) besteht dieser Komplex aus einer Reihe Assoziationen, wie dem *Corynephoretum canescentis,* dem *Festucetum polesicae,* dem *Salicetum repentis argenteae,* dem *Caricetum arenariae,* dem *Empetretum nigri.*

Diese Unterschiede könnte man vor allem durch die grössere Trockenheit der Luft an der rumänischen Schwarzmeerküste erklären, durch die geringere Menge der Niederschläge, durch die höhere Lufttrockenheit, also durch die grössere Kontinentalität des Klimas im Vergleich zur Ostseeküste bei Litauen. Die hier vorkommenden Dünengräser sind atlantisch-subatlantisch, wie *Ammophila arenaria, Carex arenaria,* oder boreal, wie *Elymus arenarius.* Von den Pflanzen der Ruhekomplexe ist *Corynephorus canescens* atlantisch oder subatlantisch. In Rumänien sind es, mit Ausnahme von *Carex arenaria* durchwegs kontinentale, pontische Elemente, oder auch zentralasiatische, wie *Convolonlus persica,* oder auch mediterrane Elemente. Andere Pflanzen sind hingegen euroasiatisch, wie *Salsola kali.*

Die Vegetation der Flachküsten auf Lehmboden, mit salzhaltigen Sandwiesen wollen wir hier nicht behandeln, da die wenigen, die in Litauen vorkommen, nicht untersucht sind. In Rumänien sind sie im Donaudelta und an den Limanen weit verbreitet.

6. Die Vegetation der Gewässer.

Die Vegetation der Gewässer in Litauen und Rumänien zeigt keine wesentlichen Unterschiede. Allerdings finden wir in Rumänien eine Reihe Wasserpflanzen, die in Litauen nicht vorkommen, wie z. B. *Salvinia natans*, aber deren Prozentsatz ist bedeutend geringer als in den anderen Pflanzenvereinen. Es ist ja allgemein bekannt, dass die Wasservegetation sich in den verschiedenen Breiten wenig ändert, und das gerade die Wasserpflanzen einen hohen Prozentsatz Kosmopoliten oder Arten mit überaus weitem Areale aufweisen. Dies sehen wir auch bei einem Vergleich der Wasservegetation Litauens und Rumäniens.

Die Vegetation der Gewässer konnten die Mitglieder der I. P. E. VI. vor allem im Donaudelta studieren. Ferner sahen sie Gewässer bei Bukarest auf der Fahrt zum Comana-Wald und in der südlichen Dobrudscha bei Ecrene, an der Mündung des Batava-Baches.

Am charakteristischen sahen sie diese Vegetation bei Carmen Silva, am Sulina-Arme des Donaudeltas. In den seichten Flussseen bedingt der grosse Nährstoffreichtum eine überaus reiche Vegetation. Wir können u. a. folgende Assoziationen unterscheiden (15. VII. 1931):

Assoziationen der frei schwimmenden *Hydrophyten.*

Das *Salvinietum natantis.*

Die Assoziationen der wurzelnden *Hydrophyten* mit Schwimmblättern.

Das *Potamogetonetum pectinati.*

Das *Trapetum natantis* in der Mitte der Flusseen.

Die Assoziationen der wurzelnden *Hydrophyten* mit Tauchblättern.

Das *Ranunculetum aquatilis.*

Das *Utricularietum vulgaris.*

Assoziationen der *Limnochariten.*

Das *Phragmitetum communis* bildet grosse Bestände sowohl an den Flusseen, als auch an den Rändern der Kanäle.

Das *Glycerietum aquatilis* finden wir an den Rändern der Kanäle.

Charakteristisch sind hier die schwimmenden Inseln, bestehend aus:

Phragmites communis, Salix cinerea, Lythrum Salicaria, Lycopus europaeus, Convolvulus Sepium, Liparis Loeselii, Mentha arvensis, Nephrodium Thelypteris, Solanum Dulcamara.

Ranunculus Lingua, Lysimachia vulgaris, Rumex aquaticus u. a. Sumpfpflanzen wachsen an den Rändern dieser Inseln und dem Röhricht, deren Hauptmasse aus Wurzeln von *Phragmites communis* besteht und die im Donaudelta weite Strecken bedecken.

Diese Röhrichte, oder Plaur, wie sie in Rumänien genannt werden (siehe Borza l. c. und Antipa 1912, Prodan 1917), finden wir, wenn auch in ganz kleinem Ausmasse, in Litauen wieder. Eine Aufnahme zeigt zum grossen Teile die gleichen Pflanzen. So enthält bei Šatarečiai, Kreis Utena unweit Užspaliai, im nördlichsten Teile von Litauen, ein grosser Mühlenteich, einige schwimmende Schilfinseln, die an die Vegetation der Plaurs von Rumänien gemahnt, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

	R	L		R	L
Cladium Mariscus	×	—	**Calystegia Sepium*	×	—
**Typha latifolia*	×	—	**Iris Pseudacorus*	×	—
**Typha angustifolia*	×	—	**Juncus lamprocarpus*	×	—
**Solanum Dulcamara*	×	×	**Butomus umbellatus*	×	—
**Symphytum officinale*	×	—	**Sium latifolium*	×	—
**Cicuta virosa*	×	×	**Eupatorium cannabinum*	×	—
**Oenanthe aqualica*	×	×	*Samolus Valerandi*	×	—
**Sagittaria sagittifolia*	×	—	*Scutellaria altissima*	×	—
**Schoenoplectus lacustris*	×	—	**Lycopus europaeus*	×	—
**Sonchus palustris*	×	—	**Alisma plantago*	×	—
**Galium palustre*	×	×	**Epilobium hirsutum*	×	—
**Stachys palustris*	×	?	**Carex stricta*	×	—
**Rumex Hydrolapathum*	×	—	**Salix cinerea*	×	?
**Nephrodium Thelypteris*	×	×	**Agrostis alba*	×	—
**Mentha aquatica*	×	—	**Lysimachia vulgaris*	×	—
**Roripa amphibium*	×	—	*Salix rosmarinifolia*	—	×
Roripa austriaca	×	—	*Comarum palustre*	—	×
Roripa hungarica	×	—	*Sculeliaria galericulata*	—	×
**Ranunculus Lingua*	×	×	*Alnus glutinosa*	—	×
**Ranunculus sceleratus*	×	—	*Phragmites communis*	×	×
**Myosotis palustris*	×	—	*Carex gracilis*	—	×
**Lythrum Salicaria*	×	×	*Rumex aquaticus*	—	×
**Melilotus officinalis*	×	—			

Die erste, mit *R* bezeichnete Kolonne enthält die Pflanzen des Plaurs in Rumänien, nach einer Aufnahme von Borza vom 15. Juli 1923 (1931 b,

pag. 141), die zweite Kolonne *L* enthält die Aufnahme aus Šatarečiai in Litauen. Mit einem * sind diejenigen Pflanzen der ersten Kolonne bezeichnet worden, welche in Litauen vorkommen, auch wenn sie nicht in der Aufnahme aus Šatarečiai enthalten sind.

Nuphar luteum, *Nymphaea alba*, *Limnanthemum nymphaeoides*, *Utricularia vulgaris*, *Hottonia palustris* sind in den Kanälen und Seen oft in grosser Menge zu finden. *Vallisneria spiralis* bildet stellenweise Strandwiesen.

B o r z a (1931 b, pag. 141) zählt noch folgende Arten auf: *Nymphae candida*, *Hippuris vulgaris*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis mosus ranae*, *Myricaria spicata*, *Sparganium ramosum*, *Aldrovanda versiculosa*, *Patamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton fluitans*, *Najas major*.

Charakteristisch ist hier überall das Fehlen der *Scirpus lustris*-Bestände. Ferner sahen wir eine Wasservegetation, die in Litauen weit verbreitet sind, auf der Fahrt von Sulina nach Periprava am Chilia-Arme der Donau.

Phragmiteta communis, *Scirpeta palustris*, *Hippurideta palustris* sieht man in den Flussarmen und Seen.

Bei Ecrene, an der Mündung der Batava in das Meer, sehen wir Sümpfe mit folgender Vegetation:

Scirpetum lacustris; näher zum Rande *Alisma Plantago*, *Sium angustifolium*, *Farne*, *Typheetum*, *Butomus umbellatus.*

In Tümpeln wächst hier in grosser Menge nach B o r z a (1931 b) *Hydrocharis morsus venae*, mit *Potamogeton fluitans* und *Potamogeton crispus.*

7. Die Moore.

Im heissen und trockenen Klima der rumänischen Tiefebene konnten sich Hochmoore nicht entwickeln, wir finden sie nur in den höheren Lagen, im Gebirge. Ueber die mit Kiefern bewachsenen Moore wird weiter unten die Rede sein, sie entsprechen den kontinentalen Kiefernhochmooren, wie wir sie auch in Litauen finden. P o p (1931) beschreibt das Moor bei B o r s e c in 880 m abs. H., welches allerdings jetzt infolge menschlichen Eingriffes stark verändert ist, auf dem jedoch noch eine Reihe Pflanzen wachsen, die auch an analogen Orten in Litauen zu finden sind, wie *Angelica silvestris*, *Caltha palustris*, *Carex Goodenoughii*, *Cir-*

sium rivulare, *Cardamine pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Eriophorum polystachyum*, *Eriophorum latifolium*, *Equisetum palustre*, *Geum rivale*, *Juncus glaucus*, *Juncus compressus*, *Listera ovata*, *Menyanthes trifoliata*, *Orchis maculata*, *Potentilla erecta*, *Parnassia palustris*, *Scirpus silvaticus*, *Triglochim maritimum*, *Blysmus compressus*, *Orchis maculata*. .

Ferner wurden hier gefunden u. a. *Betula pubescens*, in Litauen überaus häufig auf Torf wie Niedermooren wachsend, *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, in Litauen sowie in Rumänien nur selten vorkommend, *Swertia perennis*, in Litauen bei Palanga angegeben, *Cladium mariscus*, an der administrativen Grenze zwischen Litauen und Polen wachsend. *Salix rosmarinifolia* ist in Litauen überaus häufig.

Auch die übrigen auf der Karte von P o p verzeichneten Moorpflanzen finden wir in Litauen auf Moorboden wieder, sie fehlen der rumänischen Tiefebene.

8. *Die Wälder.*

E n c u l e s c u (1924 gibt folgende Einteilung der Waldzone Rumäniens:

Die Subzone der Coniferen;
die Subzone der Buche;
die Subzone der Eiche,
die quartären Eichenwälder,
die vorhistorischen Eichenwälder.

a. D i e N a d e l w ä l d e r. In Rumänien sahen wir folgende Arten der Nadelwälder:

die *Pinus Pallasiana*-Bestände an den Hängen des Domugled bei Herkulesbad;
die *Picea excelsa*-Wälder der Karpathen.

Die ersteren können wir übergehen, da sie in Litauen gänzlich fehlen, die letzteren sind hier überaus häufig und weit verbreitet. Auch zeigen sie in floristischer Hinsicht nicht selten grosse Aehnlichkeit mit denen von Rumänien. So finden wir kurze Angaben über die Zusammensetzung der Feldschicht der Fichtenwälder am Ceahlau bei G r i n ţ e s c u (1931, pag. 151). Eine ganze Reihe Pflanzen der Feldschicht wachsen auch in den Fichtenwäldern

Litauens, wie z. B. *Lonicera Xylosteum*, *Ribes alpinum*, *Daphne Mezereum*, *Vaccinium Myrtillus*. Ferner noch *Pirola uniflora*, *Pirola rotundifolia*, *Pirola minor*, *Pirola secunda*, *Monotropa Hypopitys*, *Lycopodium clavatum*, *Equisetum silvaticum*, *Cystopteris fragilis*.

Diese Wälder bilden in den Karpathen eine Fichtenwaldzone; oberhalb der Buchenzone, in der rumänischen Ebene fehlen sie vollständig. Dies ersehen wir auch aus der Darstellung von Antonescu (1931, pag. 118). Charakteristisch ist nach ihm die Einförmigkeit dieser Fichtenwälder, welche in ihrem unteren Teile in 800—1000m abs. H. noch mit *Fagus* und *Abies* gemischt sind, in ihrem oberen Teile fast rein erscheinen, höchstens mit Beimischung von *Larix*, *Pinus montana* oder auch mit *Pinus Cembra*. In floristischer Hinsicht ist das Vorherrschen von borealen Florenelementen bemerkenswert.

Interessant ist ein Vergleich dieser rumänischen und litauischen *Piceeta*. Folgende Arten sind beiden Ländern gemeinsam:

Picea excelsa
Pinus silvestris
Ledum palustre
Betula nana
Vaccinium Myrtillus
Vaccinium Oxycoccus
Arctostaphylos uva ursi
Nardus stricta
Pinguicula vulgaris
Pirola rotundifolia
Pirola chlorantha
Pirola minor
Pirola secunda
Epilobium angustifolium
Majanthmum bifolium
Melandryum rubrum
Eriophorum latifolium
Eriophorum angustifolium
Eriophorum vaginatum
Scirpus silvaticus
Carex limosa
Carex leporina
Pirola uniflora
Monotropa Hypopitys
Trientalis europaea
Geranium silvaticum
Cypripedium Calceolus
Trollius europaeus
Drosera longifolia
Drosera rotundifolia
Aira caespitosa
Aira flexuosa
Alnus incana
Luzula pilosa
Triglochin palustris
Vaccinium Vitis idaea
Circaea alpina
Rubus saxatilis
Coeloglossum viride
Archangelica officinalis
Salix aurita
Cerastium arvense
Polemonium coeruleum
Calamagrostis neglecta

Caltha palustris
Parnassia palustris
Actaea spicata
Vaccinium uliginosum
Lychnis flos cuculi
Scheuchzeria palustris
Linaea borealis [1])

Die Kieferwälder aus *Pinus silvestris* sind in Rumänien selten, da sie nur dort vorkommen, wo dieser Baum wächst, nämlich in Gebirgsgegenden. Guşuleac (1931) gibt uns eine Studie über solche Wälder in der Bucovina. Er unterscheidet hier zwei Typen der Kiefernbestände: auf Mooren und auf Felsen.

Die *Pineta* auf Moorböden entsprechen den litauischen *Pineta sphagnosa.* Wir finden hier in der Feldschicht zum Teil die gleichen Arten wie in den litauischen *Pineta. Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Oxycoccus, Vaccinium Vitis idaea, Eriophorum vaginatum, Drosera rotundifolia, Sphagnum acutifolium, Sphagnum medium, Salix repens v. rosmarinifolia, Scheuchzeria palustris, Polytrichum commune, Polytrichum strictum, Betula nana* sind die gleichen borealen Elemente (Guşuleac nennt sie arktische und subarktische Pflanzen), die wir auch in den entsprechenden Assoziationen (resp. Soziationen) in Litauen wiederfinden. Allerdings fehlen hier charakteristische Arten der litauischen *Pineta sphagnosa,* wie *Sphagnum fuscum, Rubus Chamaemorus, Ledum palustre, Empetrum nigrum* usw., aber nichtsdestoweniger können wir diese Vereine als gleiche Assoziationen (im weiteren Sinne) auffassen.

Anders verhält es sich mit den Kiefernbeständen auf Felsboden. Wenn wir bei Guşuleac die Liste der hier vorkommenden Pflanzen durchsehen, fällt uns die grosse Menge der trockenheitliebenden, resp. der pontischen Elemente auf. Es sind Bestände auf Kalksteinen, wie wir sie in Litauen nicht finden, jedoch in Russland vorkommen und als Reliktenkiefernwäldern im Sinne von Litwinow (1890), Gams (1930), angesehen werden können und dort beschrieben werden. Auf Sandsteinen und auf krystallinischen Schiefern beschreibt Guşuleac Kiefernbestände mit Fichte gemischt, die vollständig den in Litauen vorkommenden *Piceeta* und *Pineta myrtillosa* entsprechen. Wir sehen hier in der Feldschicht *Vaccinium Myrtillus* dominieren, in der Bodenschicht sind es Moose, wie *Hylocomium splendens, Hypnum Schreberi* und

[1]) Vide Römer (1922).

Dicranum scoparium. Kleinere floristische Unterschiede verringern diese auffallende Aehnlichkeiten nicht: es sind die gleichen Assoziationen oder Soziationen.

Auch das in Litauen so verbreitete *Pinetum callunosum* finden wir in den Bucovinaer-Karpathen. *Calluna vulgaris* ist, wie Guşuleac hervorhebt, eine in Rumänien seltene Pflanze, ein nordisch-atlantischer Typus, der hier offenbar an seine äusserste Grenze angelangt ist. Es ist vielmehr eine *Calluna-Heide* am Rande eines *Pinus silvestris-Abies alba-Waldes*, mit einer Feldschicht aus *Vaccinum myrtillus* und *Calluna vulgaris* mit *Polytrichum commune* und *Hypnum Schreberi* in der Bodenschicht (Guşuleac, l. c. pag. 338)) oder am Rand eines *Picea excelsa*-Waldes mit *Vaccinium vitis idaea* und *Calluna vulgaris* (Guşuleac, l. c. pag. 340).

Das *Pinetum cladinosum* dieser Gegend, an lichteren Stellen vorkommend, ist, wie auch in Litauen, durch Menschen bedingt.

Den Uebergangscharakter Rumäniens zwischen Mitteleuropa und dem mediterranen Gebiet betont das Vorkommen in diesen Gegenden der ostmediterranen Heide (Guşuleac pag. 357) mit *Bruckenthalia spiculiflora* im Gegensatz zur nordisch-atlantischen *Calluna*-Heide. Die erstere findet nach Hruby (1925, pag. 264) nicht weit von hier ihre Nordgrenze, letztere findet in den rumänischen Karpathen ihre Südgrenze.

Charakteristisch für diesen Uebergangscharakter der rumänischen Karpathen als Bindeglied verschiedener Vegetationsgebiete sind die nordischen *Pineta cladinosa myrtillosa* und *sphagnosa* und der für Mitteleuropa charakteristische kräuterreiche Kiefernwald der Kalkböden — das *Pinetum herbosum.*

b. Die Laubwälder. Die Laubwälder Rumäniens lassen sich folgendermassen gruppieren:

Die Laubwälder der Ebene;
die Laubwälder der Gebirge,
die Auenwälder.

Die Laubwälder Ebene umfassen die Eichenzone.

Diese Wälder sind in der Walachei und der Dobrudscha weit verbreitet. Wir sahen sie zwischen Comana und der Donau bei Bucarest und bei Baba Dag in der nördlichen Dobrudscha, Judeţul Tulcea. Ferner gehört hierher der Wald von Deliorman in der

südlichen Dobrudscha. Ihre Zusammensetzung ist sehr gemischt, je nachdem, wo diese Wälder vorkommen

Enculescu (1924) unterscheidet in dieser Eichenzone die eigentlichen oder quaternären Eichenwälder und die Wälder der Antesteppe oder die praehistorischen Wälder.

In Litauen fehlen die letzteren Wälder. Ausser den klimatischen Gründen sind es die edaphischen, wie das Fehlen der Schwarzerde-Böden in Litauen, des degradierten Tschernoosjoms, der kastanienfarbigen Böden. Aber nichtsdestoweniger finden wir hier einige verwandte Züge, welche wir bei einem genaueren Vergleich der eigentlichen Eichenwälder mit einigen litauischen Eichenwäldern festlegen können.

Beginnen wir mit dem Wald von Comana.

Georgescu (1931) findet hier den optimalen Wald der Ebene, den sog. şleau, den Laubholzmischwald der Ebene, dessen oberes Stockwerk aus **Quercus pedunculata, Quercus conferta, *Carpinus betulus, *Ulmus campestris* besteht, in dem aber auch *Tilia tomentosa* überwiegen kann. Vereinzelt kommen vor: *Sorbus torminalis, *Acer platanoides, Quercus cerris.* Der untere Stock ist reichlich entwickelt, besteht aus **Carpinus betulus, Tilia tomentosa, *Ulmus campestris, *Pirus malus* und **Pirus communis.* Die Strauchschicht besteht aus **Crataegus monogyna* und *pentagyna, Ligustrum vulgare, *Evonymus europaea* und **verrucosa, Cornus mas* und **sanguinea, *Corylus avellana, Prunus spinosa, Acer tataricum, Sambucus nigra, Fraxinus ornus, Ruscus aculeatus, Staphylea pinnata, Clematis, *Viburnum opulus.*

Auffallend ist die grosse Menge der auch in Litauen vorkommenden Holzgewächse, die mit einem Stern bezeichnet sind. Leider fehlt uns eine phytosoziologische Durcharbeitung dieser Wälder, nichtsdestoweniger können wir aus dem uns vorliegenden Material schliessen, dass die, Sleau - Wälder dem von mir in Litauen aufgestellten *Quercetum herbosum* am nächsten stehen, vielleicht auch nur eine südliche Abart dieser Assoziation darstellen. Wir könnten vielleicht sogar den Unterschied als edaphisch bedingt auffassen: in Litauen den Eichenwald oder auch Laubmischwald (Regel 1930) auf diluvialem Lehmboden, in Rumänien auf Schwarzerde. Dadurch und durch die verschiedene florengeschichtliche Entwicklung ergeben sich die Verschiedenheiten zwischen diesen Wäldern.

Auch in der Feldschicht finden wir eine ganze Reihe Aehnlichkeiten zwischen den litauischen Wäldern und den Sleau-Wäldern bei Comana.

Folgende Arten aus der 97 Arten zählenden Liste bei Georgescu (l. c. pag. 4) finden wir in Litauen:

Anemone ranunculoides, *Ranunculus auricomus*, *Ficaria ranunculoides*, *Isopyrum thalictroides*, *Dentaria bulbifera*[1]), *Alliaria officinalis*, *Corydalis solida*, *Viola canina*, *Viola silvestris*, *Stellaria media*, *Geranium Robertianum*, *Vicia cassubica*, *Orobus niger*, *Geum urbanum*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Anthriscus silvestris*, *Sanicula europaea*, *Hedera helix*, *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *Lampsana communis*, *Campanula rapunculus*, *Pulmonaria officinalis*, *Myosotis sparsiflora*, *Solanum dulcamara*, *Scrophularia nodosa*, *Veronica serpyllifolia*, *Lathraea squamaria*, *Clinopodium vulgare*, *Glechoma hederacea*, *Stachys silvatica*, *Lamium purpureum*, *Galeobdolon luteum*, *Brunella vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Polygonum convolvulus*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*, *Epipactis latifolia*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officinale*, *Polygonatum multiflorum*, *Lilium martagon*, *Gagea lutea*, *Allium ursinum*, *Luzula multiflora*, *Scirpus silvaticus*, *Carex muricata*, *Poa trivialis*, *Milium effusum*, *Epipactis rubiginosa*.

Aus dieser Liste müssen wir die Pflanzen ausscheiden, welche auf sumpfigem Boden wachsen, wie z. B. *Solanum dulcamara*, *Scirpus silvaticus*, oder in Litauen nur trockene Böden bevorzugen, wie z. B. *Epipactis rubiginosa*.

Wir erhalten dann die Feldschicht der litauischen Eichen- und gemischten Laubwälder. Es sind, wie ich früher dargelegt habe (Regel, 1930, pag. 152), eurosibisische, euroasiatische und mitteleuropäische Elemente. Das boreale Element (*Majanthemum bifolium*, *Actaea spicata*, *Geranium silvaticum*) fehlt im Walde von Comana, da es in Rumänien nur in Gebirgsgegenden vorkommt. Das pontische Element fehlt hier vollständig, so wie es in Ru-

[1]) Bis jetzt noch nicht gefunden, wird aber von Junddzill (1822) erwähnt.

Stellenweise in Mischwäldern.

mänien im Sleau-Wald nur in den Waldlichtungen und -Blössen vorkommt (Georgescu, l. c. pag. 5, und die Liste auf Seite 8).

Die *Quercus Cerris*-Wälder finden in Litauen kein Analogon, ebensowenig die aus *Quercus pubescens* gebildeten Grenzsteppenwälder, deren Feldschicht aus pontischen und Steppen-Elementen besteht.

Ueber den Wald in der Norddobrudscha gibt uns Georgescu (1930) eine kurze Mitteilung. Auch hier finden wir die eigentlichen Eichenwälder und in der Ante-Steppe die Grenzwälder. In ersteren scheinen Linden vorzuherrschen mit *Carpinus betulus*, weiter finden wir *Quercus pedunculata*, *Acer campestre*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior* und *oxyphylla*, *Ulmus campestris* und *montana* (selten), *Pirus communis* und *elaeagnifolia*.

Ausser diesen Laubwäldern, welche an die Eichenwälder und gemischten Laubwälder Litauens erinnern, finden wir Laubwälder nicht nur in der Walachei und der Dobrudscha, sondern auch in andern Gegenden Rumäniens. So werden in der Câmpia Siebenbürgens (Prodan 1931; Borza 1928) Laubwälder geschildert, welche ebenfalls an die in Litauen gemahnen.

Nach Prodan (l. c. pag. 257) herrschen *Quercus pedunculata* und *Quercus sessiliflora vor.* Ausserdem sind Hauptelemente *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, manchmal auch *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia*.

Bei Borza finden wir einige Assoziationsaufnahmen, aus welchen ersichtlich ist, dass in der Baumschicht entweder *Quercus pedunculata* oder *Quercus sessiliflora* dominiert, zusammen mit *Acer tatarium*. Sowohl die Strauch- als die Feldschicht enthalten einige Arten, die in den *Querceta* Litauens vorkommen, wie aus nebenstehender Tabelle ersichtlich ist, in welcher einige Aufnahmen aus Litauen und aus Rumänien zusammengestellt sind.

Bäume.	1	2	3	4	5	6
Picea excelsa	—	—	—	2	—	—
Quercus pedunculata	5	1	5	—	—	—
Quercus sessiliflora	—	4	—	—	—	—
Acer campestre	5	1	5	—	—	—
Acer tataricum	1	—	—	—	—	—
Carpinus Betulus	—	5	—	—	—	—
Ulmus scabra	—	—	1	—	—	1

Feldschicht.	1	2	3	4	5	6
Prunus avium	1	—	1	—	—	—
Prunus cerasus	+	—	—	—	—	—
Pirus piraster	+	+	4	—	—	—
Rhamnus cathartica	+	—	—	—	—	—
Malus silvestris	—	—	4	—	—	—
Malus pumila	—	—	+	—	—	—
Strauchschicht.						
Ulmus scabra	—	—	—	—	—	1
Prunus spinosa	2	2	1	—	—	—
Crataegus oxyacantha	2	—	—	—	—	—
Cornus sanguinea	3	4	4	—	—	—
Evonymus verrucosa	*1*	—	*2*	—	×	*1*
Evonymus europaea	+	—	—	—	—	—
Staphylea pinnata	2	—	4	—	—	—
Viburnum lantana	2	—	1	—	—	—
Ligustrum vulgare	2	3	2	—	—	—
Hedera helix (Liane)	2	—	—	—	—	—
Lonicera xylosteum	—	+	—	—	—	—
Sorbus torminalis	—	+	—	—	—	—
Crataegus monogyna	—	1	—	—	—	—
Acer tataricum	—	—	5	—	—	—
Corylus avellana	—	—	*4*	*4*	*4*	*5*
Rosa dumetorum	—	—	+	—	—	—
Viburnum opulus	—	—	2	—	—	—
Evonymus latifolia (an europaea?)	—	—	2	—	—	—
Sorbus europaea	—	—	—	1	1	—
Rhamnus frangula	—	—	—	1	1	—
Rubus idaeus	—	—	—	1	—	—
Picea excelsa	—	—	—	1—2	4	—
Paris quadrifolia	—	—	—	1	1	1
Helleborus purpurascens	2	1	2	—	—	—
Ranunculus auricomus	1	1	—	—	—	—
Ranunculus lanuginosus	—	—	—	1	1—2	1
Clematis recta	+	—	—	—	—	—
Asarum europaeum	*4*	*1*	*2*	*1*	*1*	*1*
Stellaria holostea	*2*	*2*	+	*3*	*3—4*	*2*
Euphorbia amygdaloides	1	—	+	—	—	—
Viola spec.	2	—	—	—	—	—
Chaerophyllum bulbosum	2	—	1	—	—	—
Lamium luteum	+	—	—	—	—	—
Glechoma hederacea	*2*	*2*	—	*2*	—	*3*
Galium aparine	+	—	—	—	—	—
Galium Schultesii	+	—	—	—	—	—
Oxalis acetosella	—	—	—	5	5	—
Symphytum tuberosum	+	—	—	—	—	—
Campanula rapunculoides	+	—	—	—	—	—
Lactuca chaixii	+	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6
Polygonatum latifolium	2	—	—	—	—	—
Veratrum album	1	—	—	—	—	—
Convallaria majalis	1	—	+	—	—	—
Fritillaria tenella	+	—	—	—	—	—
Poa nemoralis	1	—	—	—	—	—
Melica uniflora	1	—	—	—	—	—
Luzula pilosa	1	—	—	—	—	—
Hepatica triloba	—	—	—	3	3	3
Anemone nemorosa	—	*2*	—	*3*	*3—2*	—
Luzula pilosa	—	—	—	×	—	—
Cardamine impatiens	—	+	—	—	—	—
Dentaria bulbifera	—	1	—	—	—	—
Fragaria vesca	—	1	—	—	—	1
Geum urbanum	—	1	2	—	—	—
Lathyrus niger	—	1	+	—	—	—
Euphorbia polychroma	—	1	+	—	—	—
Viola silvestris	—	2	—	—	—	—
Galeopsis grandiflora	—	1	—	—	—	—
Ajuga reptans	—	+	—	—	1—2	—
Lysimachia nummularia	—	2	—	—	—	—
Veronica officinalis	—	1	—	—	—	—
Veronica chamaedrys	—	*1*	—	*2*	*1*	—
Melampyrum romanicum	—	+	—	—	—	—
Pulmonaria officinalis	+	*1*	—	*3*	—	*3*
var. *obscura*	—	—	+	—	—	—
Monotropa hypopitys	—	+	—	—	—	—
Lampsana communis	—	1	—	—	—	—
Majanthemum bifolium	—	+	—	*2*	*2*	—
Lilium Martagon	—	+	+	—	—	—
Carex contigua	—	1	—	—	—	—
Poa nemoralis	—	1	—	—	—	—
Melica uniflora	—	1	—	—	—	—
Dactylis glomerata	—	1	—	—	—	—
Aconitum moldavicum	—	—	+	—	—	—
Aconitum anthora	—	—	1	—	—	—
Anemone hepatica	2	—	+	—	—	—
Urtica dioica	—	—	+	—	—	—
Chelidonium majus	—	—	1	—	—	—
Alliaria officinalis	—	—	+	—	—	—
Waldsteinia geoides	—	—	5	—	—	—
Viola mirabilis	—	—	+	—	—	—
Geranium Robertianum	—	—	1	—	—	—
Aegopodium podagraria	—	—	2	—	—	4
Melittis melissophyllum	—	—	1	—	—	—
Lamium purpureum	—	—	1	—	—	—
Lamium maculatum	—	—	5	—	—	—
Stachys silvatica	—	—	2	—	—	—
Galeobdolon luteum	—	—	—	3	3	1
Scrophularia nodosa	—	—	+	—	—	—

	1	2	3	4	5	6
Galium silvaticum	—	—	1	—	—	—
Arctium lappa	—	—	+	—	—	—
Polygonatum officinale	—	—	+	—	—	—
Milium effusum	—	—	+	*1*	*1*	*1*
Polygonatum multiflorum	—	1	—	—	—	—
Equisetum silvaticum	—	—	—	5	—	—
Ranunculus cassubicus	—	—	—	1	—	—
Adoxa moschatellina	—	—	—	2	1	—
Aspidium filix mas	—	—	—	1	—	—
Pteris aquilina	—	—	—	1—2	—	—
Trientalis europaea	—	—	—	—	1	—
Geranium silvaticum	—	—	—	—	1—3	—
Melica nutans	—	—	—	—	1	—
Quercus (Sämlinge)	—	—	—	—	1	—

Anmerkungen zur Tabelle.

Kolonne 1 enthält eine Aufnahme von Borza aus der Câmpia (l. c. 1928, pag. 25).

Kolonne 2 enthält ebenfalls eine Aufnahme aus der Câmpia (Borza, 1928 l. c., pag. 26).

Kolonne 3 enthält eine Aufnahme aus der Câmpia (Borza, 1928 l. c., pag. 23).

Kolonne 4 enthält eine Aufnahme des Verfassers aus dem Eichenwald bei Babtai, Kreis Kaunas, Litauen, vom 7. Juni 1928.
Etage I: *Quercus pedunculata*, ca. 75 cm Durchmesser, 25 m Höhe.
Etage II: *Picea excelsa*, Durchmesser 35 cm, Höhe 20 m.
Etage III: Strauchschicht.
Ph. = 6.8. Boden: Lehmiger Sand.

Kolonne 5 enthält eine Aufnahme des Verfassers aus dem gleichen Eichenwalde wie Nr. 4, vom 7. Juni 1928.
Etage I: *Quercus pedunculata;* Durchmesser 50 cm, Höhe 20 m.
Etage II: *Quercus pedunculata:* 4.
Etage III: Strauchschicht.
Picea excelsa als Unterholz dicht wachsend.
Boden: Lehmiger Sand. Ph. = 6.8.

Kolonne 6 enthält eine Aufnahme aus dem gleichen Wald wie vorhergehend, vom 7. Juni 1928.
Etage I: *Quercus pedunculata;* Durchm. 35 cm, Höhe 20 m, Dichte: 5.
Etage II: *Quercus pedunculata;* Dichte: 4.
Etage III. Strauchschicht.
Boden: Lehmiger Sand; Ph. = 6.8.

Mit Kursiv-Schrift sind die Arten bezeichnet, welche wenigstens der Hälfte der Aufnahmen gemeinsam sind. Wie ersichtlich, ist ihre Anzahl nicht gering. Sowohl die rumänischen als auch die litauischen Bestände oder Lokalbestände (im Sinne von Nordhagen, 1927,

pag. 67) gehören zu einer Assoziation, im Sinne Braun-Blanquets (1928), und bilden deren nördliche und südliche Fazies; es sind zwei verschiedene Soziationen im Sinn von Du Rietz (1930), zwei Assoziationen im Sinne der übrigen Soziologen.

Die Laubwälder der Gebirge. In Rumänien bestehen die Laubwälder der Gebirge vorzugsweise aus Buchen-*Fagus silvatica*. Allerdings kommt nach Borza (1932 pag. 221) dieser Baum stellenweise auch in der Ebene vor, aber immer nur eingesprengt in *Carpinus* oder in *Quercus*-Wäldern, aber als waldbildender Baum ist er an das Gebirge mit seiner grösseren Feuchtigkeit gebunden. Diese Buchenwaldzone liegt in den rumänischen Gebirgen zwischen der Eichenwaldzone und der Zone der Fichtenwälder, also zwischen zwei Zonen, deren vorherrschende Vegetation in Litauen, wenn auch in einiger Abänderung, vorhanden ist. Haben wir doch gesehen, dass die Eichenwälder Rumäniens, wenigstens die eigentlichen oder quaternären Eichenwälder, eine auffallende Aehnlichkeit mit denen Litauens zeigen, die Fichtenwälder Rumäniens sind denen in Litauen noch ähnlicher. Wir müssten daher voraussetzen, dass die Buchenwälder auch in Litauen vorkommen würden oder wenigstens ein diese ersetzender Pflanzenverein; denn Litauen liegt ausserhalb des Verbreitungsareales der Buche. Wir müssen daher die Feldschicht betrachten und sehen, ob sich die Feldschicht der Buchenwälder des nördlichen Europas eventuell auch Rumäniens in den Wäldern Litauens vorfindet.

Rübel (1932) fasst in seinen Schlussbetrachtungen zu den Buchenwäldern Europas die *Fagus silvatica*-Wälder zu 8 Assoziationen, das *Fagion silvaticae*, zusammen, von welchen das *Fagetum asperulosum* durch ganz Deutschland, die Nordschweiz, Oesterreich, die Tschechoslowakei, Polen, die Balkanländer, vielleicht auch in der Krim vorkommt. Nach Rübel zerfällt diese Assoziation in eine Reihe Soziationen; charakteristisch sind hier eine Reihe Pflanzen, wie *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Anemone nemorosa*, *Viola silvatica*, *Dentaria* - Arten, *Lamium* - Arten, *Galeobdolon*, *Milium effusum*.

Eine andere Assoziation des *Fagion* ist nach Rübel (l. c. pag. 499) das *Fagetum ericaceosum*. Grössere Bodenazidität, Vorkommen von *Ericaceen*, wie *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, Arten wie

beschampsia flexuosa, *Majanthemum bifolium*, kennzeichnen diese Assoziation, die ebenfalls wie die vorhergehende in einzelne Soziationen zerfällt.

Zu welchen Assoziationen im Sinne von Rübel gehören die rumänischen Buchenwälder? Einige kurze Notizen während der VI. I. P. E. zeigten, dass bei Sinaia in der Feldschicht des Buchenwaldes *Oxalis acetosella* vorherrscht, *Lactuca muralis*, *Actaea spicata*, *Sanicula europaea* vorkommt. Ausser der Buche finden wir hier *Abies pectinata* und vereinzelte *Picea excelsa*. Dies sind Pflanzen, welche, mit Ausnahme von *Abies pectinata*, in Litauen in Fichtenwäldern oder gemischten Wäldern aus Nadel- und Laubhölzern vorkommen. Nur *Asperula odorata* ist ein Vertreter der Laubwälder. Auch die von Gross-Camerer (1931) für Mitteleuropa angeführten 14 Buchenbegleiter kommen fast sämtlich in Litauen in Fichtenwäldern oder in Mischwäldern, weniger aber in reinen Laubwäldern vor.

Alles dieses zusammen bringt mich zu dem Schluss, dass das *Fagetum* Rumäniens und auch Norddeutschlands in Litauen den Fichtenwäldern, den *Piceeta oxalidosa* resp. den *Piceeta myrtillosa*, entspricht. Nicht nur die ähnliche Zusammensetzung der Feldschicht, sondern auch die ähnlichen Aziditätsverhältnisse, sowie die Tatsache, dass sowohl in Deutschland die Buche, wie auch in Litauen die Fichte, im Vordringen begriffen ist und die Eichenwälder verdrängt, bestärken mich in dieser Ansicht. Auf den Böden, auf welchen in Deutschland und Polen Buchenwald wächst, tritt in Litauen der Fichtenwald auf.

Die Auenwälder. Auenwälder finden wir an den grösseren und kleineren Flüssen in Rumänien. Insbesondere sind sie an der untern Donau ausgebildet, aber auch an der Mündung des Batova-Baches bei Ecrene in der südlichen Dobrudscha finden wir solch einen Auenwald. In früheren Zeiten waren diese Wälder sicher weiter verbreitet als jetzt: sie sind, sowie in Litauen, meist in Alluvialwiesen oder auch in Felder umgewandelt worden.

Wir wollen zwei Typen des Auenwaldes unterscheiden, den Auenwald des niederen und des höheren Wasserstandes. Zum erfteren Typus gehören die Auenwälder der Donauufer bei Braila, zu den Wäldern der zweiten Gruppe der Wald bei Ecrene südlich von Balcic und bei Letea an der Mündung der Donau.

Der Auenwald ist besonders typisch am Filipoi-Donauarm ausgebildet, an welchem die Fischereistation dieses Gebietes liegt. Der Wald besteht aus *Salix alba* in alten, mächtigen Exemplaren. An feuchteren Stellen wachsen *Stachys palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sium latifolium*. Davor erstreckt sich ein dichtes *Phragmitetum communis*, welches auch die Flusseen überwächst.

Diese Auenwälder erinnern sehr an die fast verschwundenen und nur an kleineren Flüssen in kleineren Beständen erhaltenen Auenwälder in Litauen. Diese bestehen allerdings zum Teil aus anderen Arten. Statt *Salix alba* finden wir hier *Salix fragilis*, ferner *Rhamnus frangula*, *Rhamnus cathartica*, *Populus tremula*, *Humulus lupulus* usw. Borza (1931 a) erwähnt in den Auen- oder wie er sie richtig nennt, Galleriewäldern, folgende Assoziationen:

Das *Alnetum glutinosae*, das *Salicetum*, das *Populetum*.

Zu den Auenwäldern des höheren Wasserstandes rechne ich die Wälder der « Grinds » im Donaudelta, wie z. B. den Letea-Wald zwischen dem Sulina- und dem Chilia-Arm. Als « Grind » (siehe Antipa 1912) werden die über dem Ueberschwemmungsniveau sich erhebenden Landstreifen benannt. Entweder sind es Vorsprünge des festen Ufers in das Alluvialgebiet, oder aber es sind, wie das Grind von Letea, alte, grosse Dünen, Meeresküstenwälle, oder aber Uferwälle der Flüsse. Den Gegensatz dazu bilden die oben beschriebenen Schilfröhrichte, die Plaurs.

Der Grind von Letea bedeckt ein Wald, den Georgescu (1930) beschreibt. Er besteht aus mehreren Assoziationen, welche durch die Höhe des Grundwassers und die Nährstoffverhältnisse des Bodens bedingt sind. Entweder sind es Pappelwälder aus *Populus alba* und *Populus canescens*, darunter wachsen *Crataegus*, *Ligustrum*, *Prunus spinosa*, *Quercus pedunculata*, *Fraxinus holotricha*, *excelsior*, *oxyphylla* mit *Periploca graeca*, *Vitis vinifera*.

Oder aber *Quercus pedunculata* und *Fraxinus-Arten* dominieren und die *Populus*-Arten werden zurückgedrängt.

Oder aber es entsteht eine Art Antesteppe mit lichten *Quercus* und zahlreichen Steppen-Elementen in der Feldschicht.

Die Strauchschicht all dieser Wälder ist sehr mannigfaltig. *Crataegus monogyna*, *Rhamus frangula*, *Rhamus cathartica*, *Berberis*

vulgaris, *Prunus cerasifera*, *Ligustrum vulgare*, *Evonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum Opulus*, *Rubus caesius*, *Rosa* sp., ferner Schlinggewächse, wie *Periploca graeca*, *Vitis vinifera*, *Hedera helix*, *Humulus Lupulus*, *Clematis*-Arten.

Diese Wälder zeigen einige Aehnlichkeit mit den Wäldern des linken Donauufers, enthalten einige mediterrane Elemente (*Periploca gracea*) und erinnern durch ihren Reichtum an Lianen an tropische Wälder.

Der Wald bei Ecrene an der Mündung des Batova-Baches scheint ähnliche Züge zu tragen. Eine genauere Beschreibung fehlt. Einige kurze Angaben finden wir bei B o r z a (1931 b), laut welchen die Baumschicht von Arten wie *Ulmus campestris*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus holotricha*, *Alnus glutinosa*, *Malus silvestris*, *Acer campestre*, *Populus alba* gebildet wird. Auch hier finden wir zahlreiche Lianen, wie *Periploca graeca*, *Hedera helix*, *Smilax excelsa*, *Clematis vitalba*, *Vitis vinifera*, *Humulus lupulus*, *Tamus communis*, *Calystegia silvatica*.

Die Auenwälder von diesem Typus scheinen in Litauen zu fehlen.

Zusammenfassung.

Vorliegendes Vergleichsmaterial lässt uns über das Verhältnis zwischen den Floren Rumäniens und Litauens einige Schlüsse ziehen, trotzdem es uns an soziologischen Aufnahmen und daher auch an Vergleichsmaterial zwischen diesen Ländern mangelt. Insbesondere bezieht sich dies auf Rumänien, während wir für Litauen, wenn auch wenig, so doch einige veröffentlichte und unveröffentlichte Aufnahmen besitzen.

Der Vergleich zeigt uns, wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, dass beide Länder nur in ihren einzelnen Teilen verglichen werden können: dort wo Klima und Boden einige Aehnlichkeit aufweisen. Nicht nur die gleichen Pflanzenvereine, sondern auch die gleichen Florenelemente finden wir in Litauen und in den Gebirgen Rumäniens, den Flussalluvionen beider Länder, dem Schilf der Wasservegetation usw.

Es sind die gleichen oder aber ähnliche Assoziationen (resp. Soziationen nach der neueren Nomenklatur).

Die verschiedene florengeschichtliche Entwicklung bedingt auch den Reichtum Rumäniens an tertiären Relikten und deren Fehlen in Litauen, an deren Stelle die Eiszeitrelikte treten. Reich ist Rumänien an pontischen Elementen, welche in Litauen viel weniger vertreten sind.

Literaturverzeichnis.

Antonescu, G. P. Quelques mots sur la distribution géographique des principaux conifères dans les Carpathes Roumaines. Guide de la sixième Excursion phytosociologique Internationale. Roumanie 1931. Cluj 1931.

Antipa, Gr. Das Ueberschwemmungsgebiet der untern Donau. Bukarest 1912.

Borza, A. Materiale pentru studiul ecologic al Câmpei. Bulet. Gradinii Botanice şi al Muzeul Botanic din Cluj. VIII. 1928.

— Die Vegetation und Flora Rumäniens. Cluj 1931. a.

— Die Exkursionsroute durch die Dobrugea und das Donaudelta. Guide de la sixième Excursion phytogéographique Internationale. Roumanie 1931. Cluj 1931. b.

— Der Buchenwald in Rumänien. Die Buchenwälder Europas. In Veröff. Geobot. Inst. Rübel. 8. Heft 1932.

Brandza, D. Prodromul Florei Române. Bucuresci, 1879—1883.

Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Berlin 1928.

Du Rietz, E. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderhaldens Handb. Biol. Arbeitsmeth., Abt. XI, Teil 5. Heft 2.

Enculescu, P. Zonele de vegetaţie lemnoasa din România. Mém. Instit. Geol. de Roumanie, vol. I. Bucureşti 1924.

— Le sol et la végétation spontanée de Roumanie. La Roumanie agricole. Bucarest 1929.

Gams, H. Ueber Reliktenföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Erg. Int. Pflanzengeogr. Exkurs. Tschechoslowakei und Polen 1928. Zürich 1930.

Georgescu, C. C. Beiträge zum Studium der Wälder der Norddobrogea. Premier Congrès National des Naturalistes de Roumanie. Compte Rendu. Cluj 1930.

— Les forêts dans le delta du Danube. IVe Congrès Internat. d'Agriculture. Bucarest 1930. Manuscript litographié.

— Kurze Uebersicht der Wälder zwischen Comana und Donau. Bericht für die 6. Internationale Pflanzengeographische Exkursion, 1931. Rumänien. Litographiertes Manuskript.

Grinţescu, J. La végétation du Mont Ceahlau (Carpathes Orientales). Guide de la sixième Excursion Phytogéographique Internationale. Roumanie 1931. Cluj 1931.

Gross-Camerer, N. Arealmässige und ökologische Beziehungen verschiedener Waldpflanzen zur Formation des Rotbuchenwaldes. Repert. Specierum novarum. Beihefte LXIV. 1931.

Guşuleac, M. Consideraţiune geobotanice asupra Pinului silvestris din Bucovines. Bulet. Fac. de Stiinte din Cernauţi. Vol. IV. Fasc. 2. 1930. Cernaaţi 1931.

Hruby, J. Die Vegetationsverhältnisse Karpatho-Russlands und der östlichen Slowakei. Botan. Archiv. II. 1925.

Jundzill, J. Rapport, in Pamiętnik Farmaceutyczny Wileńsski II, 1822.
Kisinas, A. Kopu augmenija Palangos pakranteje. Kosmos VIII. Kaunas 1927.
Kupffer, K. R. Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga 1925.
L'Agricullure en Roumanie. Album statistique.. Bucarest 1929.
Litvinov, D. Geobotaniceskija Zametki o flore Jewropeiskoj Rossii. Bull. Soc. Natur. Moscou (1890) 1891.
Nordhagen, R. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. Oslo 1927.
Pakštas, K. Lietuvos Klimatas. Klaipeda 1926.
Palmgren, A. Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. Acta Soc. pro Fauna et Flora. Fennille 49. 1921.
Pop, E. I. Das Torfmoor von Borsec. II. Die postglaziale Waldsukzession in Rumänien auf Grund von Pollenanalysen. Guide de la sixième Excursion Phytogéographique Internationale. Roumanie 1931. Cluj 1931.
Prodan, J. A Dobrogea növényzföldrajza (Pflanzengeographie der Dobrogea), Magyar Botanikai Lapok. Budapest 1917.
— Flora Câmpiei Ardelene. Bulet. Acad. de Agricultura. Cluj. N 2. 1931.
— Centaureele Românîei (Centaureae Romaniae). Cluj 1930.
— Achilleele Românîei. Bull. Acad. de inalte Studii Agronomice Cluj. Memorii N° 2. Cluj 1931.
Regel, C. Zur Klassifikation der Assoziationen auf Sandböden. Englers Bot. Jahrb. 61, 1928.
— Pflanzengeographische Skizze von Litauen. Ber. Freie Vereinigung. Systematik und Pflanzengeographie in Rep. Spec. novarum. Beiheft LXI; 1930.
Römer, J. Ein neuer Bürger der Siebenbürgischen Flora: Linnaea borealis. Bull. de Informații. Cluj 1922.
Rübel, E. Zusammenfassende Schlussbetrachtungen zur Vortragsrunde über die Buchenwälder Europas. Die Buchenwälder Europas. Zürich 1932.